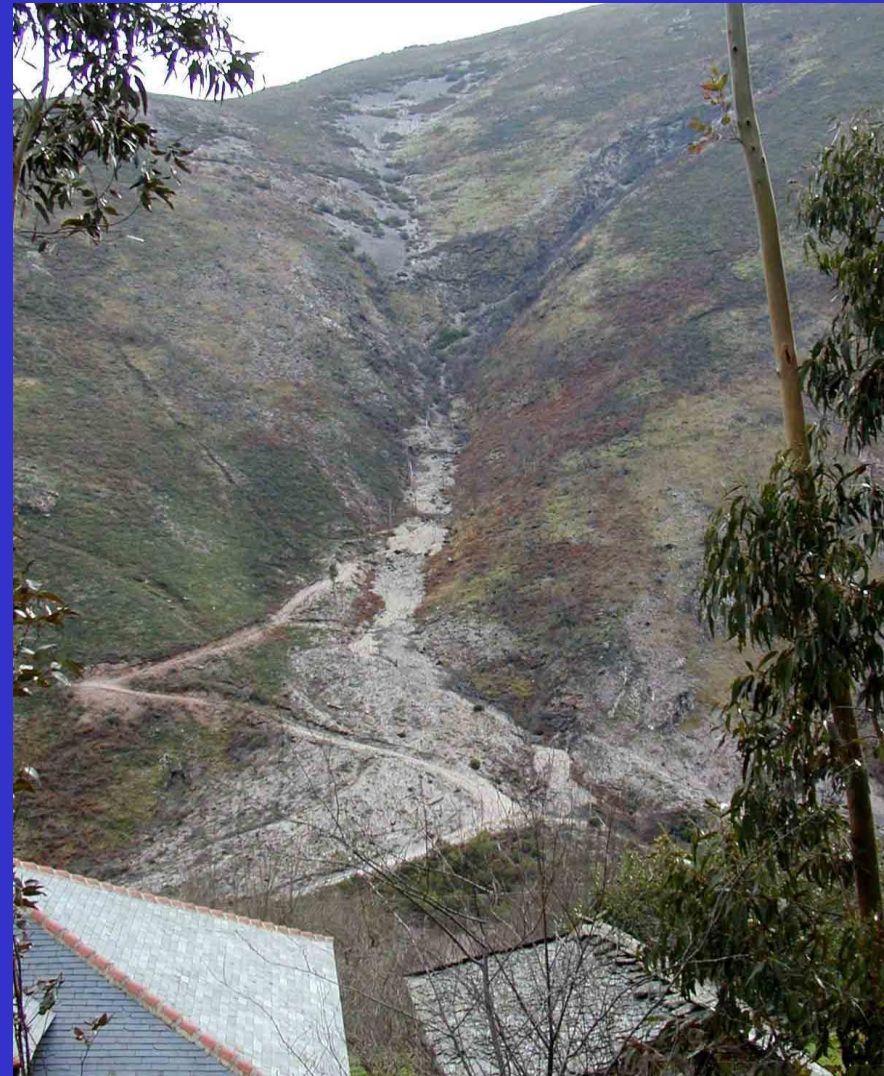


# Geomorfología – Fluvial 1



***Paloma Fernández García***  
***Dpto. Geodinámica. Facultad C.C. Geológicas***  
***Universidad Complutense de Madrid***

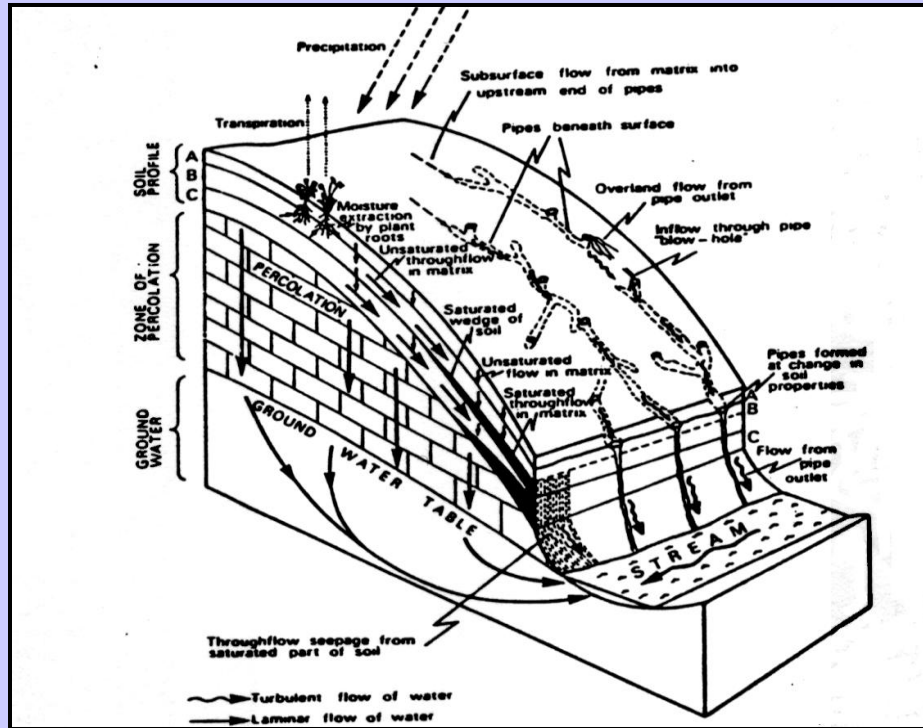
# ***SISTEMA FLUVIAL***



***Paloma Fernández García***

# CICLO HIDROLÓGICO

El reparto de la precipitación supone la interrelación entre los sistemas fluvial y de ladera



$$P = E_s + I + E$$

P: Precipitación

E<sub>s</sub>: Escorrentía superficial

I: Infiltración (Escorrentía subterránea)

E: Evaporación

## Infiltración

Escorrentía subsuperficial

Escorrentía subterránea

## Río

Precipitación caída directa al cauce

Escorrentía superficial

Escorrentía subsuperficial

Escorrentía subterránea

## Evaporación

Almacenamiento en depresiones

Agua interceptada



# ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

*La escorrentía superficial evoluciona en el tiempo, en función de la pendiente, rugosidad del suelo e intensidad de la precipitación*

## ESCORRENTIA NO ENCAUZADA

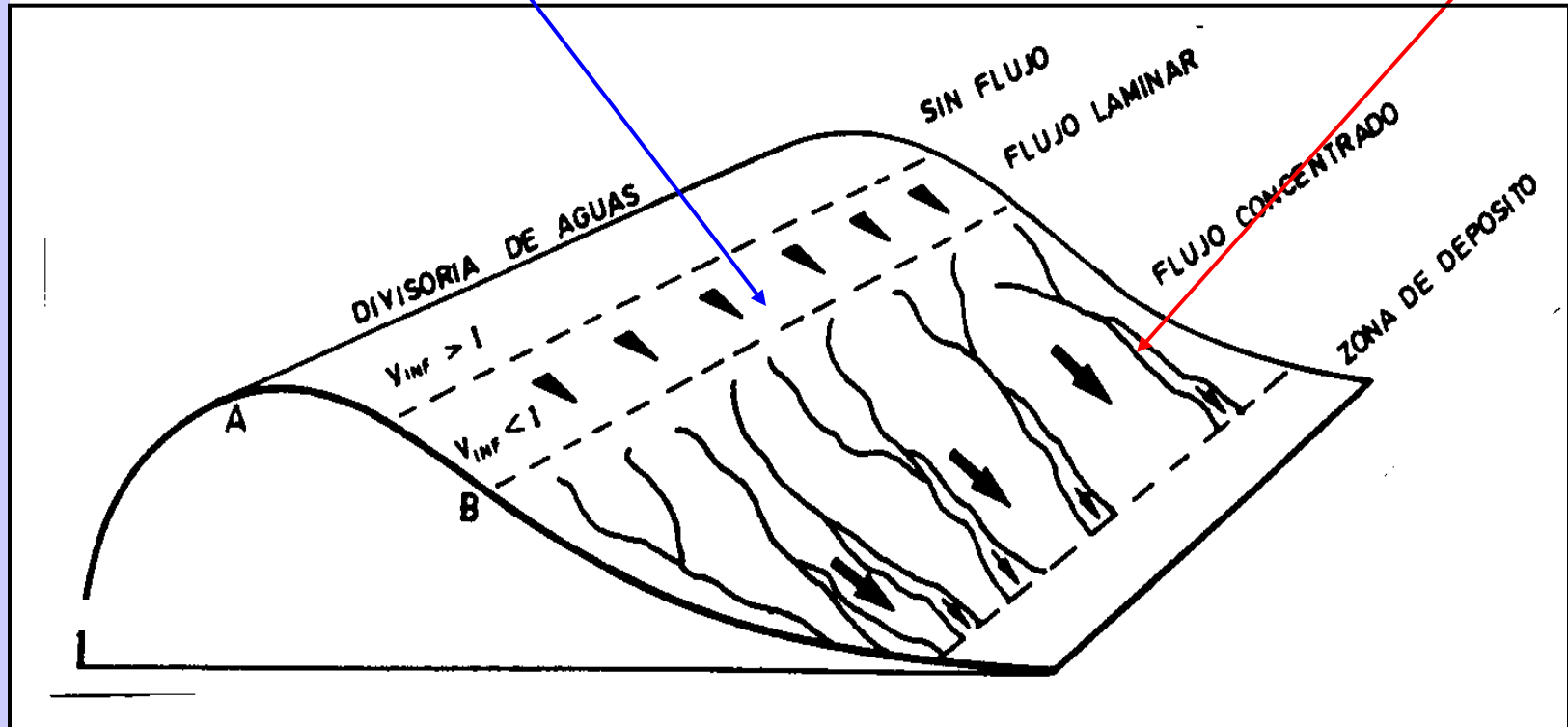
Flujo laminar

## ESCORRENTIA ENCAUZADA

Regueros, acanaladuras (rills)

Arroyos, torrentes y cárcavas (gully)

Ríos (stream)



# ESCORRENTÍA SUPERFICIAL: tipos

## Escorrentía Laminar

- *Lavado (arrastre) de partículas por la escorrentía superficial*
- *Fuertes lluvias en poco tiempo*
- *Afecta a poco espesor (cm) del suelo. Pérdida de horizontes edáficos*

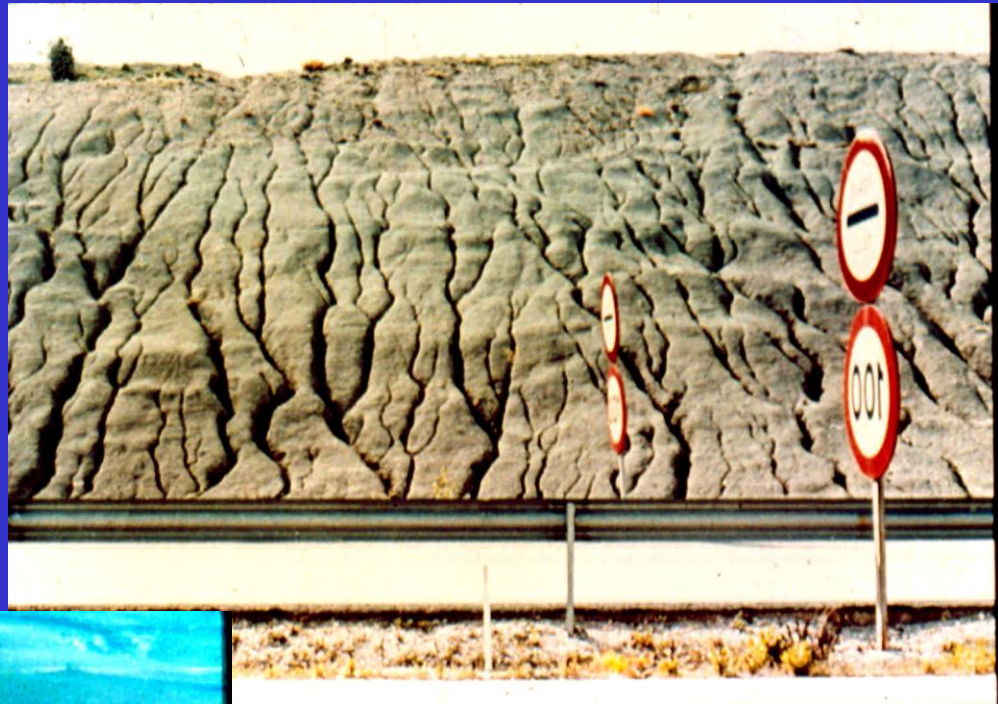
## Escorrentía en Regueros (Rills)

- *La disminución de pendiente y la pérdida de velocidad ocasiona la concentración de la escorrentía superficial en canales (irregularidad topográfica, vegetación, arado)*
- *Trazado en paralelo y frecuentes cambios de posición (relleno de los canales y desbordamiento)*
- *Se mantienen los interfluvios entre los canales*

## Escorrentía en Cárcavas (Gullies)

- *Canales fijos, muy incididos y jerarquizados (colector principal)*
- *Red dendrítica acarcavada . Alta densidad de arroyos*
- *Se pierden los interfluvios con el tiempo*

## Regueros



Erosión laminar y regueros





**Paloma Fernández García**



# Características de las Cárcavas : “*badlands*”

***“Los badlands o tierras malas, son paisajes erosivos profundamente disectados, formados en rocas blandas, por lo general en regiones semiáridas, aunque no exclusivamente” (Harvey, 2004).***

**En España la palabra *badland* puede utilizarse como sinónimo de cárcava; paisaje acarcavado o abarrancamiento.**

**Forman un conjunto de valles fuertemente incididos con zonas de cabecera en retroceso muy activo por procesos tipo sufosión o “piping”**

- **Se desarrollan sobre litologías poco consolidadas:**

**Arcillas, arenas finas, sales (yesos) y margas**

**a Presentan desarrollo de costras calcáreas (tanto a techo como en los interfluvios), debido a la estacionalidad climática (climas semiárido, mediterráneo)**

- **Forman redes dendríticas, con una elevada tasa de aportes de tierras (arrastres), a favor de sus regueros**
- **En conjunto, son formas erosivas MUY ACTIVAS, con desgaste de las laderas MUY acelerado**









*Paloma Fernández García*



# Erosión en cabecera

## Proceso de PIPING (sufosion o tibificación)

Este proceso se sitúa en la parte más alta del escarpe y consiste en una concentración del agua de lluvia a favor de zonas más permeables (gravas, grietas, madrigueras etc) que va lentamente introduciéndose en el terreno, arrastrando pequeñas partículas de tierra. El proceso se ve favorecido por la presencia de arcillas “dispersivas”

Esta circulación subsuperficial que aflora en pequeños rezumes o en regueros, va evacuando parte de este material, produciéndose por tanto una pérdida de masa de tierra y compactación del material.

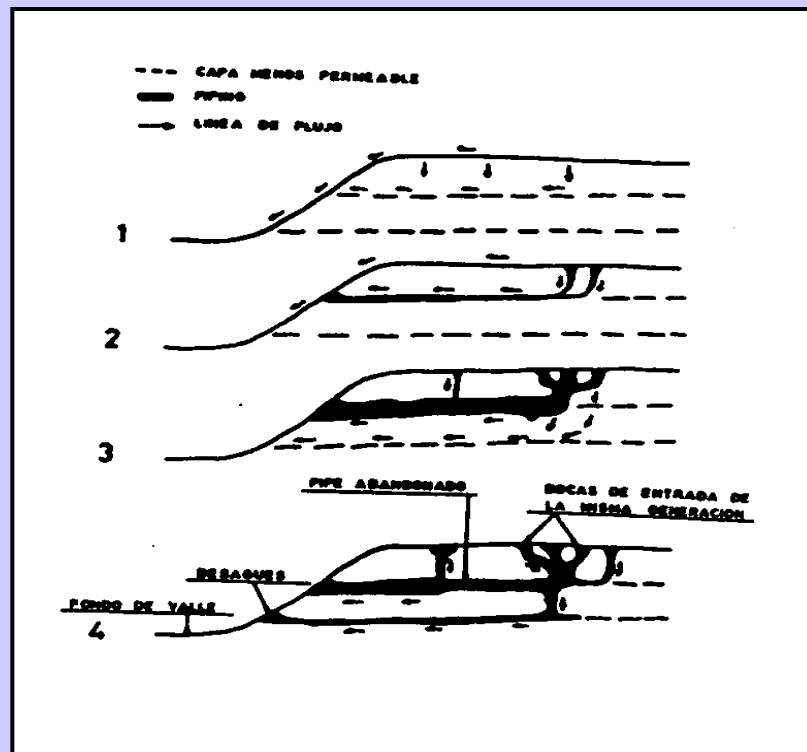
### Características Externas:

Grietas, conductos subsuperficiales, proximidad al talud y encharcamientos.

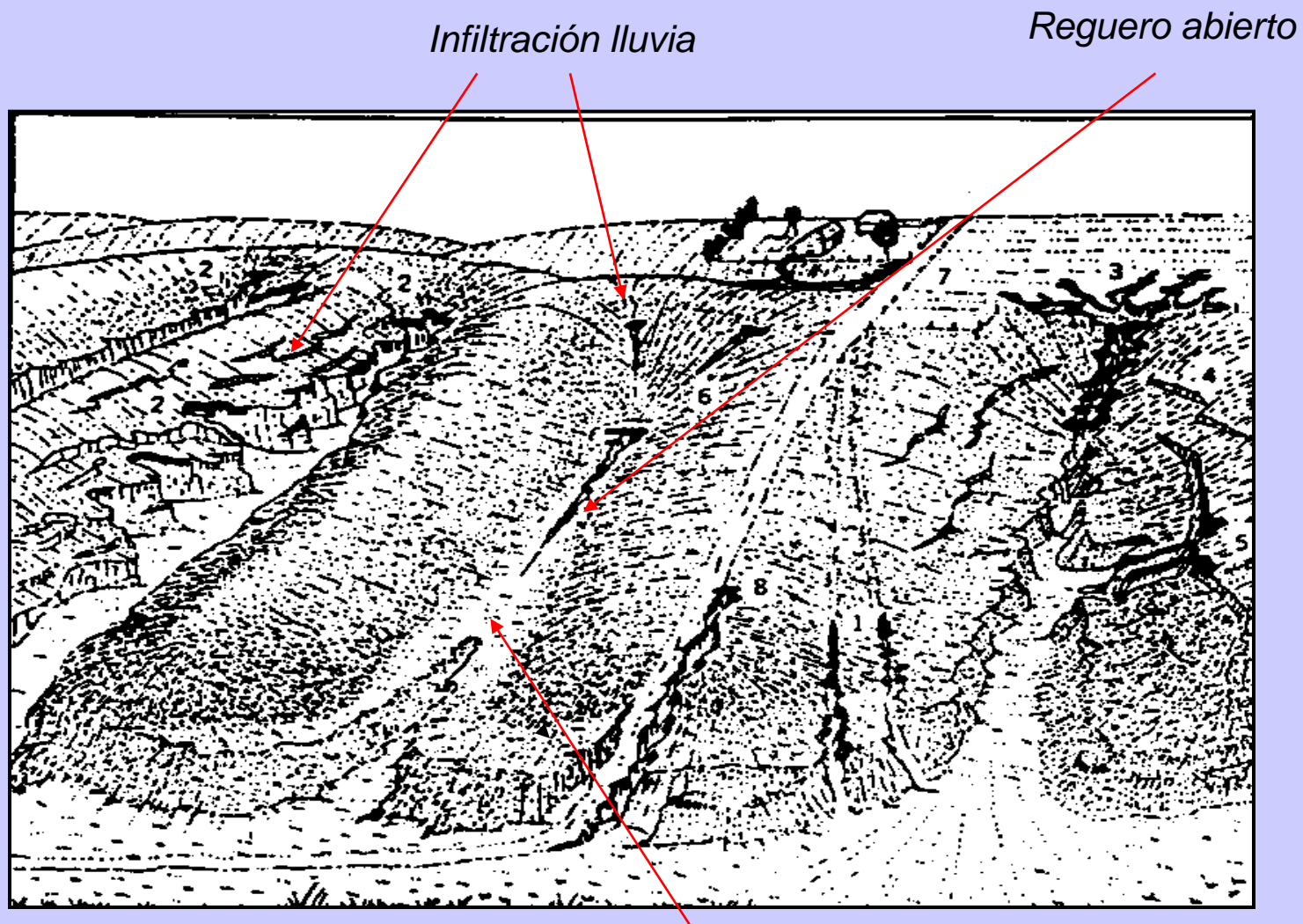
### Resultados:

*Pérdida de material en profundidad y posterior colapso*

*Fusión de conductos y retroceso en cabeceras*

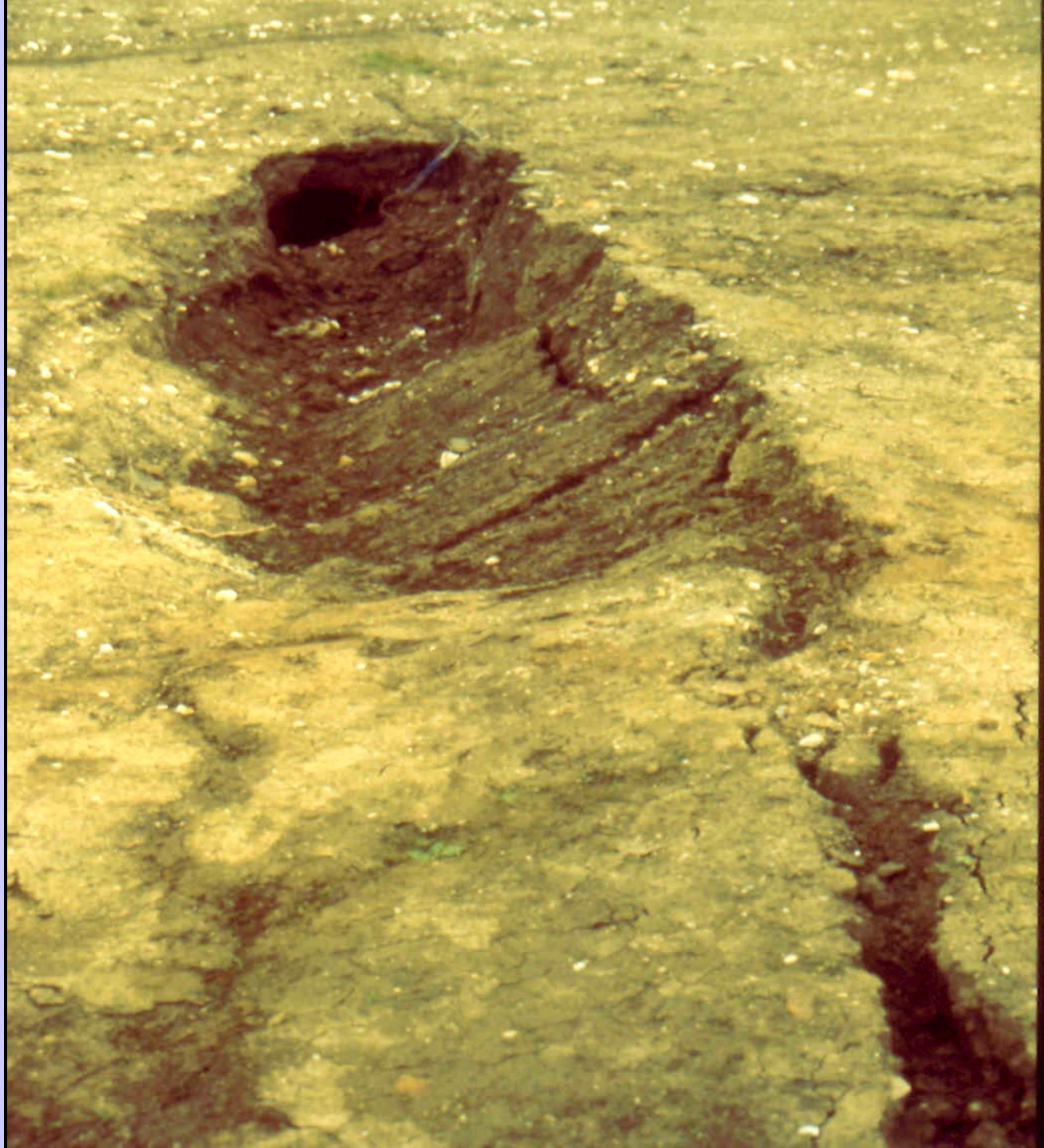


# Erosión en cabeceras (retroceso) por piping (tubificación)



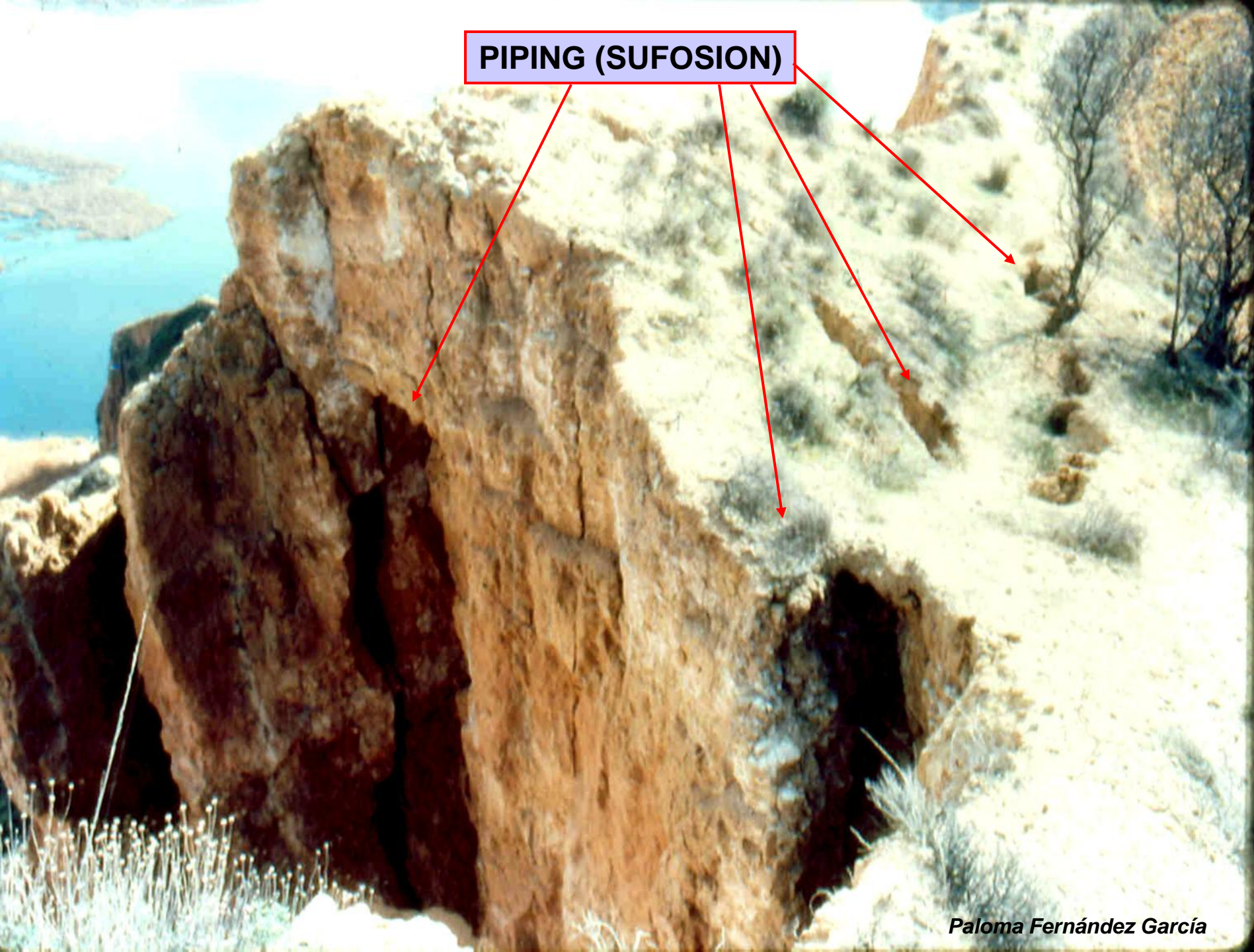


## PIPING (SUFUSION)





## PIPING (SUFOSION)









## Redes de drenaje: clasificaciones y medidas con ríos

**Río:** *Curso de agua que circula por un conducto estable, con cauce fijo y con un régimen más o menos continuo (semipermanente)*

## Red de drenaje:

**Conjunto de ríos que guardan una relación espacial entre ellos (confluencia) y un nivel de base común**

## Orden de un río (n)

## Longitud y trazado

## Pendiente de cada río

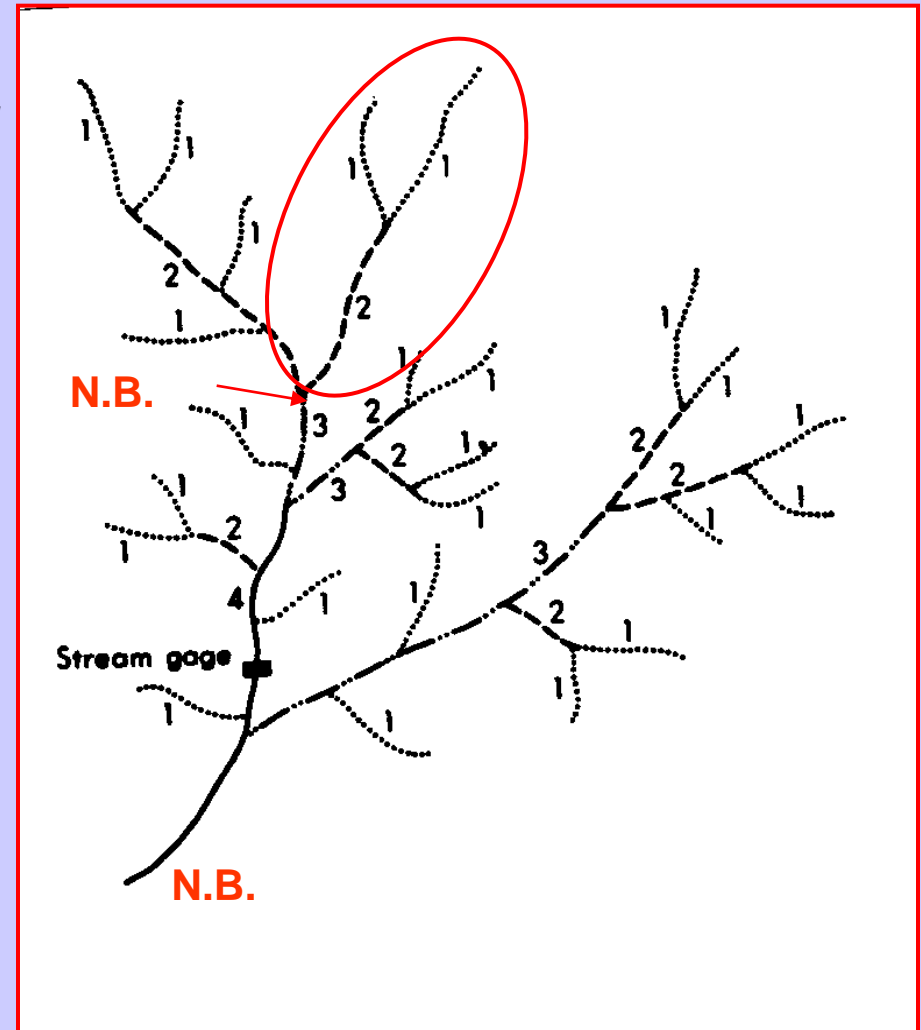
## Densidad de drenaje

## Nivel (es) de base

## Cuenca de drenaje

### Modificación del Orden de un río (n + 1):

***Un río aumenta su orden cuando recibe dos ríos de orden inmediatamente inferior. Pero este orden no se ve modificado, si el río de llegada es de orden inferior***



# Relación de Bifurcación: Aportes de Sedimentos

## Relación de Bifurcación

$$R_b: N^0(n) / N^0(n+1)$$

Siendo

$N^0$  : número de ríos de un orden

(n): orden de un río

(n +1): orden inmediato superior

Orden (1): 24 ríos

Orden (2): 8 ríos       $R_b: 3$

Orden (3): 3 ríos       $R_b: 2,6$

Orden (4): 1 río       $R_b: 3$

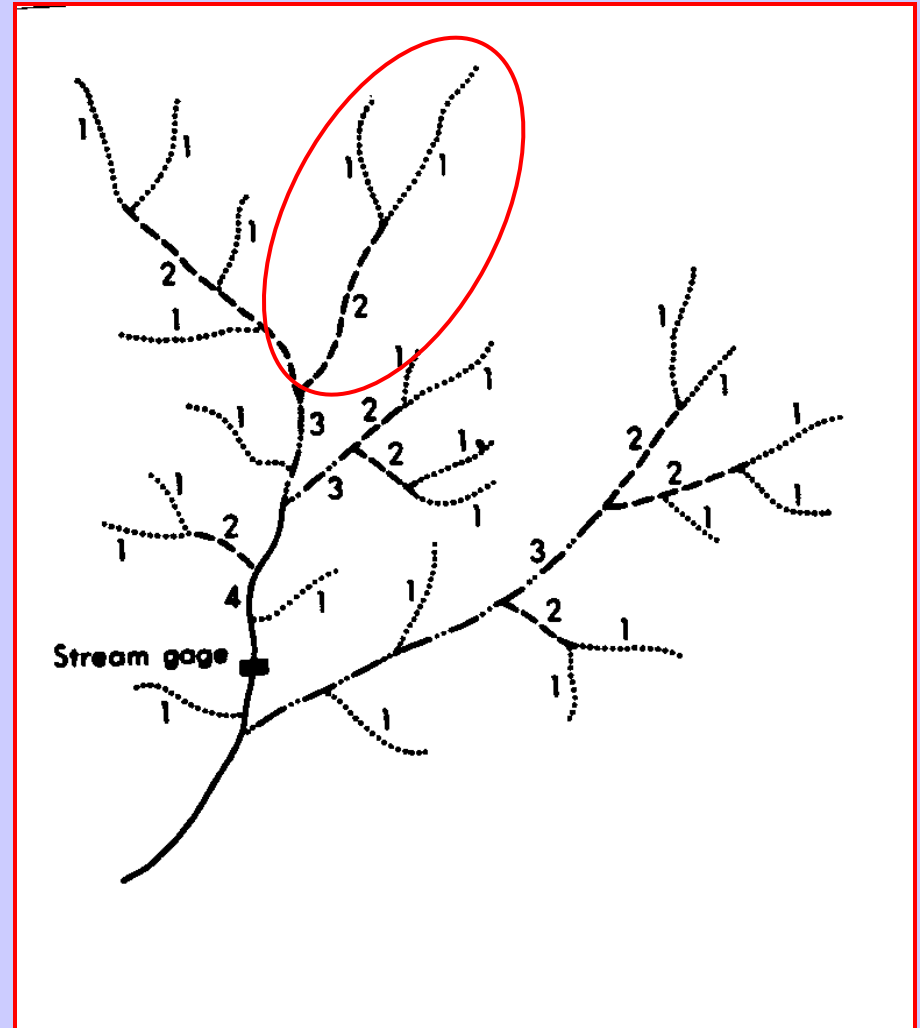
## Coefficiente de Entrega de Sedimentos

A: Área de la cuenca de drenaje

P: pendiente de la cuenca

$$CES = 36A^{-0,2} - 2 / \log P + \log R_b$$

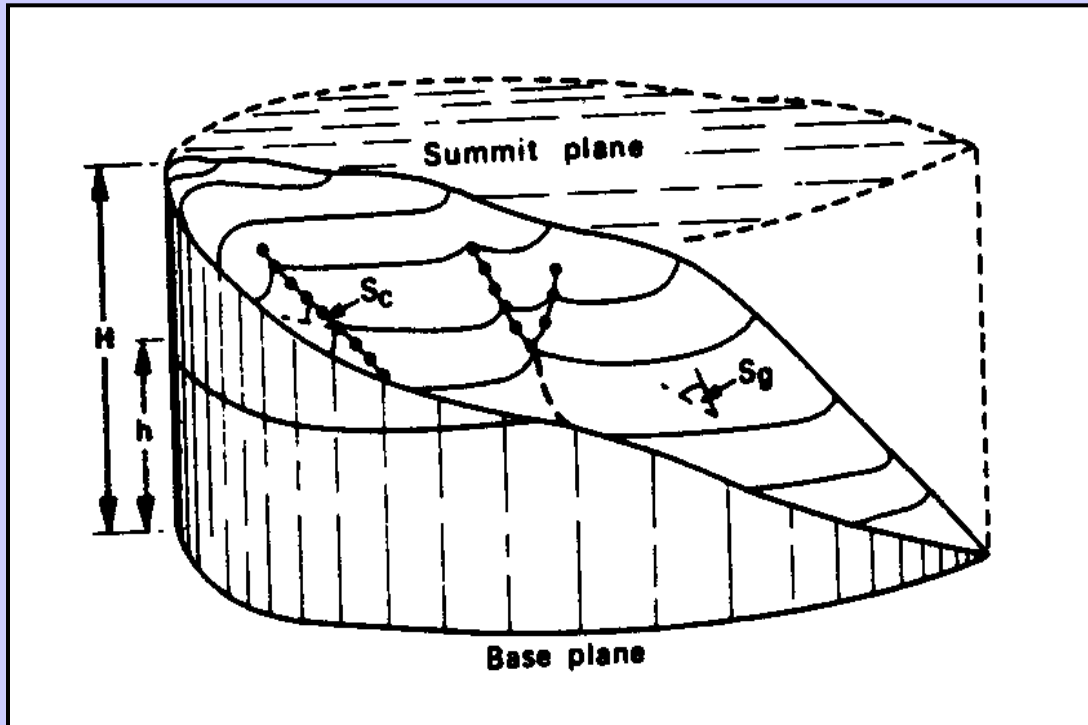
CES : total de materiales aportados por la red de drenaje en un punto (nivel de base local)





## Cuenca de drenaje (A)

***Espacio (área) ocupado por una red de drenaje que tienen un nivel de base común (por tanto de energía) y se encuentra individualizado por una divisoria***



Área de la cuenca

Pendiente de la cuenca

Red de drenaje

Número de confluencias

Nivel de Base

# Clasificación de las redes de drenaje

**Características:**

**Litológicas:**

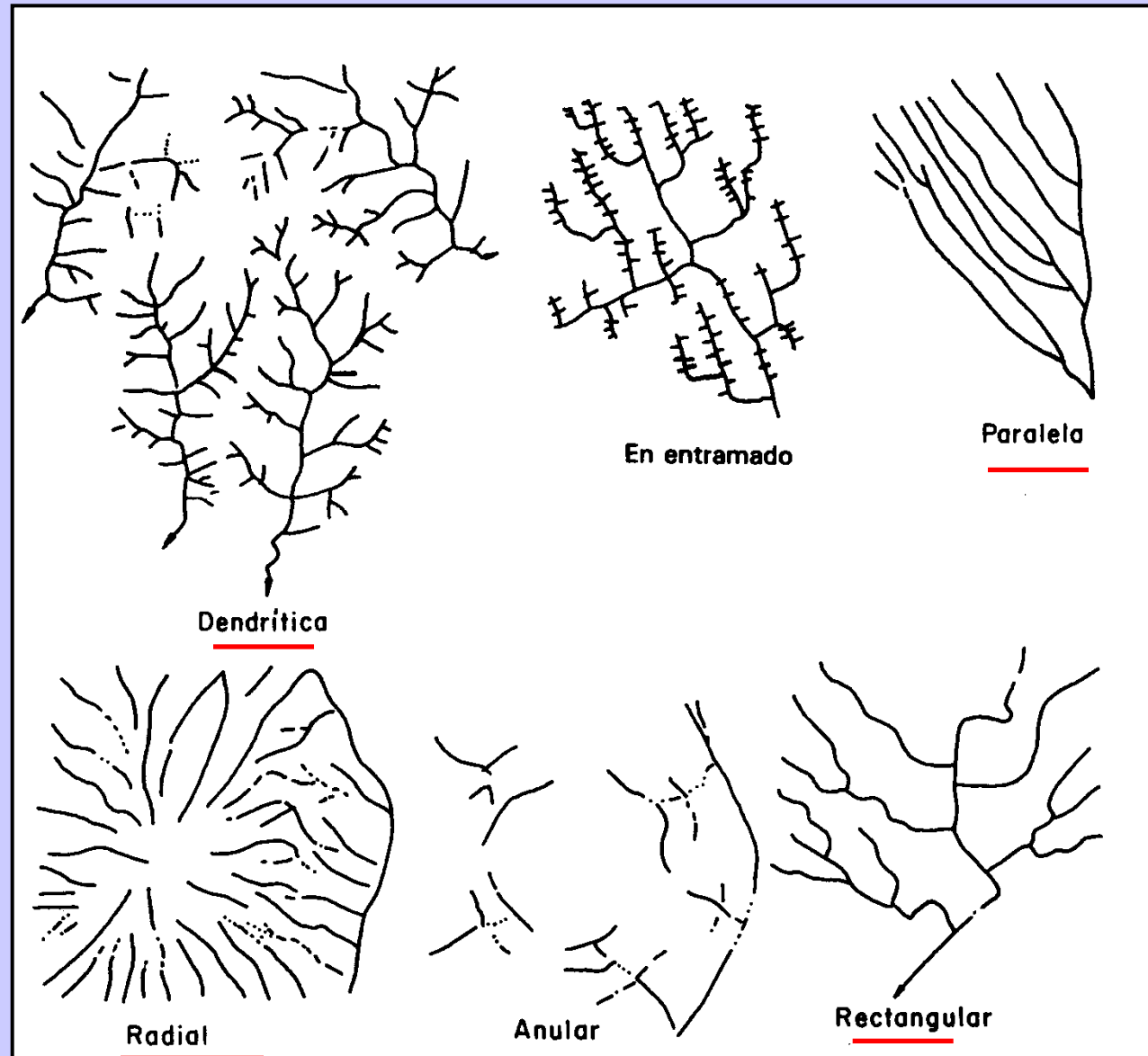
*Densidad de drenaje,  
espaciado, forma etc*

**Estructurales:**

*Direcciones preferentes  
en ríos y confluencias*

**Morfológicos:**

*Control por la  
pendiente*



# Clasificación de las redes de drenaje

**Características:**

**Litológicos:**

**Densidad de drenaje, espaciado, forma etc**

**Estructurales:**

**Direcciones preferentes en ríos y confluencias**

**Morfológicos:**

**Control por la pendiente**

